

PAT-NO: JP02002280505A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002280505 A
TITLE: COOLING MODULE
PUBN-DATE: September 27, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

| | |
|------------------|---------|
| NAME | COUNTRY |
| HIRATA, MASAHIKO | N/A |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| | |
|--------------------------------|---------|
| NAME | COUNTRY |
| MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD | N/A |

APPL-NO: JP2001082163

APPL-DATE: March 22, 2001

INT-CL (IPC): H01L023/427, F25D009/00 , F28D015/02 , H01L023/467 , H05K007/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem that, since a CPU of a personal computer or the like is damaged by heating, the CPU is connected to a cooling module, heat sink fins in a cooling module body are forcibly cooled by a fan, and a heat pipe is added to the module to execute larger cooling and heat radiating by the operation of the heat pipe, but a temperature is lowered from a root of the fin to its distal end, and hence the heat exchanger of the fins is not good.

SOLUTION: The cooling module comprises the heat sink fins 13 having two pieces 13a, 13b opposed at distal end sides and provided at insides of a body 7 and a cover plate 12, and the heat pipe 15 thermally connected to a heating component 18 and interposed under pressure between the distal end sides of the two pieces 13a, 13b and thermally connected to the central part of the fins 13. Thus, the heat from the pipe 15 is transferred to the distal ends of the fins 13, and hence the fins 13 can be effectively forcibly cooled by the fan.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-280505
(P2002-280505A)

(43)公開日 平成14年9月27日(2002.9.27)

(51) Int.Cl.
H 01 L 23/427
F 25 D 9/00
F 28 D 15/02

識別記号
102

F I
F 25D 9/00
F 28D 15/02

テ-マコ-ト(参考)
3 L 0 4 4
5 E 3 2 2
5 E 0 3 6

H05K 7/20

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全7頁) 最終頁に統ぐ

(21)出願番号 特願2001-82163(P2001-82163)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(22)出願日 平成13年3月22日(2001.3.22)

(72) 発明者 平田 雅彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

井理士 岩橋 文雄 (外2名)

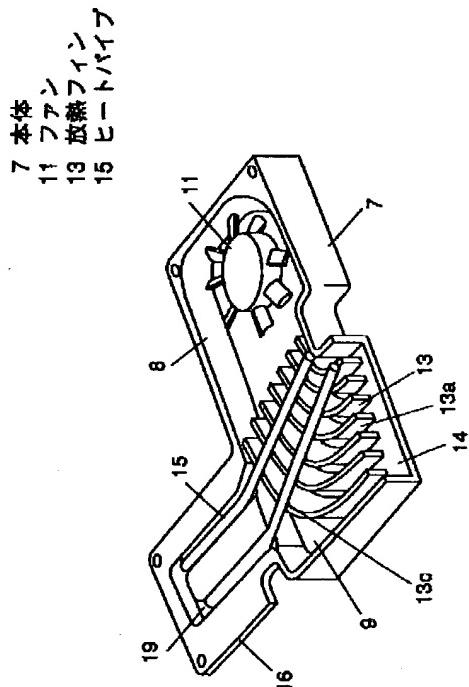
Fターム(参考) 3L044 AA03 AA04 BA06 CA03 CA14
EA03 FA03 HA01
5E322 AA02 BB02 DB08 FA04
5F036 AA01 BB05 BB21 BB35 BB60

(54) 【発明の名称】 冷却モジュール

(57) 【要約】

【課題】 パーソナルコンピュータ等のCPUは、発熱で破壊されることから、CPUを冷却モジュールに接合し、冷却モジュール本体内的放熱フィンをファンで強制冷却し、また、冷却モジュールにヒートパイプを加えてヒートパイプの動作により大きな冷却、放熱するようにしているが、放熱フィンの根元から先端に行くにしたがって温度が低くなるため、放熱フィンの熱交換がよくない。

【解決手段】 本体7の内側と蓋板12の内側にそれぞれ設けられて先端辺が相対向した2つの片13a, 13bで放熱フィン13を構成し、発熱部品18に熱的に接続されたヒートパイプ15を前記2つの片13a, 13bの先端辺で挟圧して放熱フィン13のセンター部に熱的に接続した構成の冷却モジュールとし、ヒートパイプ15からの熱が放熱フィン13の先端まで伝わり、ファンによって放熱フィン13を効果的に強制冷却できるようとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】外側のサーマルインターフェース部にCPU等の発熱部品を接合し、本体の内部にファンと前記ファンによって冷却される複数の放熱フィンを設け、前記サーマルインターフェース部に熱交換可能に接続したヒートパイプを備えた熱伝導性のよい金属よりなる冷却モジュールであって、前記ヒートパイプを本体の内部に案内し、前記放熱フィンのセンター部に熱的に接続したこととを特徴とする冷却モジュール。

【請求項2】各放熱フィンは、本体の内側と蓋板の内側にそれぞれ設けられて先端辺が相対した2つの片で構成され、ヒートパイプが前記2つの片の先端辺で挟圧されて放熱フィンのセンター部に熱的に接続されたことを特徴とする請求項1記載の冷却モジュール。

【請求項3】放熱フィンを構成する2つの片は、ヒートパイプを挟圧する先端辺にヒートパイプが嵌まり合う凹みを有することを特徴とする請求項2記載の冷却モジュール。

【請求項4】放熱フィンを構成する2つの片は、先端辺間の間隔がヒートパイプの外径より小さくなるように設けられたことを特徴とする請求項2または3記載の冷却モジュール。

【請求項5】放熱フィンは、導熱性のシリコングリースまたは半田を介在させてヒートパイプに熱的に接続されたことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の冷却モジュール。

【請求項6】ヒートパイプは、放熱フィンの先端辺に垂直から60°以内の角度で交わるように配置されたことを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の冷却モジュール。

【請求項7】本体および蓋板は、ダイキャスト製で、かつ、放熱フィンが一体に形成されたことを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の冷却モジュール。

【請求項8】放熱フィンは、板金によって形成されたことを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の冷却モジュール。

【請求項9】外側のサーマルインターフェース部にCPU等の発熱部品を接合し、本体の内部にファンと前記ファンによって冷却される複数の板金よりなる放熱フィンを設け、前記サーマルインターフェース部に熱交換可能に接続したヒートパイプを備えた熱伝導性のよい金属よりなる冷却モジュールであって、板金よりなる放熱フィンは、中央部にヒートパイプの外径より径が小さく、かつ、孔縁に複数の切り込みを形成したヒートパイプ挿入孔を有し、ヒートパイプを前記ヒートパイプ挿入孔に圧入してヒートパイプを放熱フィンのセンター部に熱的に接続したことを特徴とする冷却モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パーソナルコンピ

ュータ、その他の電子機器等におけるCPU等の発熱部品の冷却に用いる冷却モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に電気機器、たとえば、多機能、高性能のパーソナルコンピュータ等の小型の電子機器には、機能部品としてCPUを用いているが、このCPUは発熱し、約90°C以上になると熱破壊することから、CPUに冷却装置を付設し、CPUで発生する熱を放熱して機器の安全を図るようにしている。

【0003】前記冷却装置としては小型なものが要望されており、放熱フィンをもつ通常の冷却モジュールでは十分な冷却ができなく、したがって、図7の従来の他の冷却モジュールの斜視図に示すように導熱材料であるアルミダイカストよりなる偏平な本体1における外側のサーマルインターフェース部にCPU等の発熱部品2を接合し、本体1の内部にファン3と前記ファン3によって冷却される複数の放熱フィン4を設けた構成の冷却モジュールが使用されるようになってきている。そして、発熱部品2の熱を本体1に導き、本体1のヒートシンク作用と、ファン3の回転で生じる風で放熱フィン4および本体1を強制冷却し、放熱冷却するようになっている。

【0004】また、図8は従来の他の冷却モジュールの斜視図、図9は図8の冷却モジュールの裏面を示す斜視図、図10は同冷却モジュールのヒートパイプ接合部の断面図で、図8～図10に示すように図7の構成の冷却モジュールにヒートパイプ5を加え、このヒートパイプ5を本体1の外側におけるサーマルインターフェース部に熱交換可能に接続し、ヒートパイプ5の延長部より熱を放熱フィン4部および本体1に逃がすようにした冷却

モジュールも開発されてきている。なお、前記のヒートパイプ5は、周知のことであるが図11の同冷却モジュールにおけるヒートパイプの断面図に示すように銅などの熱伝導性の良い金属よりなるパイプ5a内に毛管部5bを設けるとともに液体を封入した構成されている。そして、ヒートパイプ5aは一端部で受熱して内部の液体を気化してこれを延長部に送り、延長部で放熱フィン4部および本体1に逃がすことで気体を液体に戻し、この液体を毛管部5bを介して受熱する一端部に送るという動作をするもので、この一連の動作で熱交換作用が得られ、より大きな冷却作用が得られ、発熱部品2の熱は有效地に放熱されるものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近來のノート型パーソナルコンピュータ等は、画像処理等のためにCPU等における使用周波数がきわめて高くなっていることから、高い温度の発熱をするようになってきており、前記の冷却モジュールにおいては十分に冷却することができにくい。前記の冷却モジュールでは、ヒートパイプ5が本体1の外側に形成した溝に嵌めこまれ、そして、ヒートパイプ5を本体1の外側におけるサーマルイ

3

ンターフェース部より放熱フィン4の外側部に連続するように配置した構造であるので、放熱フィン4の根元から先端に行くにしたがって温度が低くなるため、放熱フィン4の熱交換がよくない。したがって、画像処理等のために高い周波数を扱うCPU等の発熱部品2の温度を大きく下げることができなく、また、冷却モジュールの小型化ができにくい。

【0006】本発明は前記従来の問題に留意し、放熱フィンの放熱性能を向上させ、冷却効果の高い冷却モジュールを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は前記目的を達成するため、本体の内部にファンと前記ファンによって冷却される複数の放熱フィンを設け、かつ、サーマルインターフェース部に熱交換可能に接続したヒートパイプを備えた冷却モジュールにおいて、前記ヒートパイプを前記放熱フィンのセンター部に熱的に接続した構成とする。

【0008】本発明によれば、CPU等の発熱部品の熱を受けたヒートパイプからの熱が放熱フィンの先端まで伝わり、ファンによって放熱フィンを効果的に強制冷却できることから、画像処理等のために高い周波数を扱うCPU等の発熱部品であっても、その温度を大きく下げて熱破壊を防止することができ、また、冷却モジュールの小型化を実現することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、外側のサーマルインターフェース部にCPU等の発熱部品を接合し、本体の内部にファンと前記ファンによって冷却される複数の放熱フィンを設け、前記サーマルインターフェース部に熱交換可能に接続したヒートパイプを備えた熱伝導性のよい金属よりなる冷却モジュールであって、前記ヒートパイプを本体の内部に案内し、前記放熱フィンのセンター部に熱的に接続した冷却モジュールであり、CPU等の発熱部品の熱を受けたヒートパイプからの熱が放熱フィンの先端まで伝わり、ファンによって放熱フィンを効果的に強制冷却でき、したがって、発熱部品の温度を大きく下げるができるという作用を有する。

【0010】本発明の請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の冷却モジュールにおいて、各放熱フィンは、本体の内側と蓋板の内側にそれぞれ設けられて先端辺が相対向した2つの片で構成され、ヒートパイプが前記2つの片の先端辺で挟圧されて放熱フィンのセンター部に熱的に接続された構成としたものであり、ヒートパイプより放熱フィンのセンター部に熱を伝えることができるとともに、放熱フィンに対するヒートパイプの組み立てを容易にするという作用を有する。

【0011】本発明の請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の冷却モジュールにおいて、放熱フィンを構成

4

する2つの片は、ヒートパイプを挟圧する先端辺にヒートパイプが嵌まり合う凹みを有する形状としたものであり、放熱フィンに対するヒートパイプが位置決めされ、組み立てを容易にし、組み立て状態を安定にするとともに、ヒートパイプの外周より放熱フィンのセンター部に熱を効果的に伝えることができるという作用を有する。

【0012】本発明の請求項4に記載の発明は、請求項2または3記載の冷却モジュールにおいて、放熱フィンを構成する2つの片を、先端辺間の間隔がヒートパイプ

10 の外径より小さくなるように設けたものであり、放熱フィンを構成する2つの片の先端辺でヒートパイプを挟圧したとき、先端辺がヒートパイプの外周部に食い込むため、ヒートパイプの組み立て状態を安定にするとともに、ヒートパイプの外周より放熱フィンのセンター部に熱を効果的に伝えることができるという作用を有する。

【0013】本発明の請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれかに記載の冷却モジュールにおいて、放熱フィンは、導熱性のシリコングリースまたは半田を介在させてヒートパイプに熱的に接続されたものであり、ヒートパイプと放熱フィンの接触部に隙間があつても、ヒートパイプの外周より導熱性のシリコングリースまたは半田を介して放熱フィンに熱を効果的に伝えることができるという作用を有する。

【0014】本発明の請求項6に記載の発明は、請求項1～5のいずれかに記載の冷却モジュールにおいて、ヒートパイプは、放熱フィンの先端辺に垂直から60°以内の角度で交わるように配置されたものであり、ヒートパイプの外周が放熱フィンの先端辺に有効に接触し、また、ヒートパイプの放熱フィンへの組み立て状態を安定にするという作用を有する。

【0015】本発明の請求項7に記載の発明は、請求項1～6のいずれかに記載の冷却モジュールにおいて、本体および蓋板は、ダイキャスト製で、かつ、放熱フィンを一体に形成したものであり、放熱フィンを組み立てることがないので、その製造が容易になるという作用を有する。

【0016】本発明の請求項8に記載の発明は、請求項1～6のいずれかに記載の冷却モジュールにおいて、放熱フィンは、板金によって形成したものであり、発熱部品の熱を受けたヒートパイプからの熱が放熱フィンの先端まで伝わり、ファンによって放熱フィンを効果的に強制冷却できるという作用を有する。

【0017】本発明の請求項9に記載の発明は、外側のサーマルインターフェース部にCPU等の発熱部品を接合し、本体の内部にファンと前記ファンによって冷却される複数の板金よりなる放熱フィンを設け、前記サーマルインターフェース部に熱交換可能に接続したヒートパイプを備えた熱伝導性のよい金属よりなる冷却モジュールであって、板金よりなる放熱フィンは、中央部にヒートパイプの外径より径が小さく、かつ、孔縁に複数の切

り込みを形成したヒートパイプ挿入孔を有し、ヒートパイプを前記ヒートパイプ挿入孔に圧入してヒートパイプを放熱フィンのセンタ一部に熱的に接続した冷却モジュールであり、ヒートパイプと放熱フィンの結合が確実で、かつ、ヒートパイプの外周より放熱フィンに熱を効果的に伝えることができるという作用を有する。

【0018】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0019】(実施の形態1) 図1は、本発明の実施の形態1の冷却モジュールの斜視図、図2は、同冷却モジュールの本体の内部を示す斜視図、図3は、同冷却モジュールの蓋板の内側を示す斜視図、図4は、同冷却モジュールの放熱フィン部の斜視図、図5は、同冷却モジュールの放熱フィン部の断面図である。

【0020】図1に示すように本実施の形態1の冷却モジュールは、本体7がアルミダイカストにより偏平状の筐体として形成されている。本体7は、一部をファン室8とし、このファン室8に連続した熱交換室9を有している。ファン室8は、空気吸い込み口10を持ち、内部に偏平なファン11を装備している。熱交換室9は、ダイカストよりなる蓋板12で覆われ、内部に複数の放熱フィン13を備えるとともに、一側に空気噴き出し口14を設けて構成されている。

【0021】前記各放熱フィン13は、本体側の内側と蓋板12の内側に一体に設けられ、かつ、先端辺が相対向した2つの片13aと13bによって形成されている。さらに詳しくは、放熱フィン13を形成する2つの片13aと13bは、その先端辺の間に以降に述べるヒートパイプ15の外径よりやや小さい隙間を形成するよう設けてあり、本実施の形態ではヒートパイプ15の外径4mmに対し隙間3.2mmとしている。また、前記2つの片13aと13bは、その先端辺にヒートパイプ15の外周の一部が嵌り合う形状の凹み13cを形成している。

【0022】前記本体7には発熱部品取り付け用の座板16を一体に設けてあり、そのサーマルインターフェース部17にCPU等の発熱部品18を接合している。そして座板16におけるサーマルインターフェース部17と反対側の面には、サーマルインターフェース部17と対応する部分より熱交換室9に至る溝19を形成しており、この溝19に嵌め合わせたヒートパイプ15を熱交換室9に案内し、この熱交換室9に案内された部分を各放熱フィン13の中央部に接合している。詳しくは、ヒートパイプ15を、各放熱フィン13を構成する2つの片13a、13bの先端辺の凹み13cに嵌め合わせるとともに、2つの片13a、13bの先端辺で挟圧して接合している。このとき、2つの片13a、13bの先端辺間はヒートパイプ15の外径よりやや小さい隙間を形成するよう設けているので、2つの片13a、13bの先端辺はヒートパイプ15の外側面に食い込んで接

合する。また、前記ヒートパイプ15と放熱フィン13の接合において、ヒートパイプ15は、放熱フィン13の片13a、13b先端辺に垂直から60°以内の角度で交わるように配置している。

【0023】上記のように構成された本実施の形態1の冷却モジュールは、発熱部品18の熱がサーマルインターフェース部17よりヒートパイプ15に伝導される。ヒートパイプ15は、その受熱側において内部の液体を熱により気化し、これを放熱フィン接合側に送り、熱を

放熱フィン13部および本体7に逃がすことで気体を液体に戻し、この液体を毛管部を介して受熱側に送るという動作をするもので、この一連の動作で熱を放熱フィン13に伝導する。前記熱を受ける放熱フィン13は、その2つの片13a、13bの先端辺部で、すなわち中央部で熱を受けることから、熱が放熱フィンの13の先端まで伝わり、ファン11によって放熱フィン13を強制冷却することで効果的に熱交換作用が得られる。したがって、画像処理等のために高い周波数を扱い高い温度の発熱をするCPU等の発熱部品であっても、その温度を大きく下げて熱破壊を防止することができ、また、冷却モジュールの小型化を実現することができる。

【0024】また、この実施の形態1の冷却モジュールは、ヒートパイプ15が放熱フィン13を形成する2つの片13a、13bの先端辺で食い込むようにして挟圧されることから、また、前記先端辺にヒートパイプ15が嵌り合う凹み13cを設けていることから、前記ヒートパイプ15の外周より放熱フィン13に熱を効果的に伝えることができるとともに、放熱フィン13に対するヒートパイプ15の組み立てを容易にし、組み立て状態を安定化することができる。また、ヒートパイプ15は、放熱フィン13を形成する片13a、13bの先端辺に垂直から60°以内の角度で交わるように配置されているので、ヒートパイプ15の外周が片13a、13bの先端辺に有効に接触するので、ヒートパイプ15の放熱フィン13への熱伝導をより向上させることができ。そして、冷却モジュールの本体7および蓋板12は、ダイキャスト製で、かつ、放熱フィン13を組み立てることがないので、その製造が極めて容易である。

【0025】(実施の形態2) 図6は、本発明の実施の形態2の冷却モジュールの放熱フィン部の斜視図である。

【0026】この実施の形態2の冷却モジュールは、図6に示すように放熱フィン20を板金によって形成しており、その中央部に形成したヒートパイプ挿入孔21にヒートパイプ15を圧入して構成している。板金よりなる放熱フィン20のヒートパイプ挿入孔21は、ヒートパイプ15の外径より径が小さく、かつ、孔縁に複数の切り込み22を形成してあり、ヒートパイプ15をヒートパイプ挿入孔21に圧入した状態において、孔縁の複

数の切り込み22で形成されるバネ片がヒートパイプ15の外周面に圧接し、放熱フィン20のセンター部にヒートパイプ15を熱的に接続した構成となっている。なお、他の構成は実施の形態1と同様に構成されているので、その説明は省略する。

【0027】なお、図面では示していないが、放熱フィンとヒートパイプの接合部に隙間が生じるものには、放熱フィンとヒートパイプの接合部に導熱性のシリコングリースまたは半田を介在させて、ヒートパイプを放熱フィンに熱的に接続するようにてもよく、前記各実施の形態と同様にヒートパイプの外周より放熱フィンに熱を効果的に伝えることができる。また、前記各実施の形態では、放熱フィンをほぼ直角に曲げているが、これは設計にかかることであって、放熱フィンを直線状に設けてもよく、本発明の作用効果に差異を生じない。

【0028】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、CPU等の発熱部品の熱を受けたヒートパイプからの熱が放熱フィンの先端まで伝わり、ファンによって放熱フィンを効果的に強制冷却できることから、画像処理等のために高い周波数を扱うCPU等の発熱部品であっても、その温度を大きく下げて熱破壊を防止することができ、また、冷却モジュールの小型化を実現することができるものであり、その効果は効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の冷却モジュールの斜視図

【図2】同冷却モジュールの本体の内部を示す斜視図

【図3】同冷却モジュールの蓋板の内側を示す斜視図

【図4】同冷却モジュールの放熱フィン部の斜視図

10

【符号の説明】

7 本体

8 ファン室

9 热交換室

10 空気吸い込み口

11 ファン

12 蓋板

13 放熱フィン

13a 片

13b 片

13c 凹み

14 空気噴き出し口

15 ヒートパイプ

16 発熱部品取り付け用の座板

17 サーマルインターフェース部

18 発熱部品

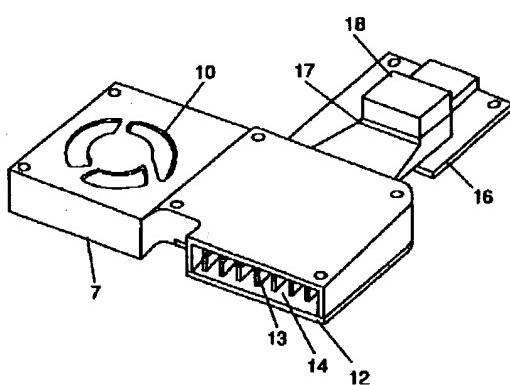
19 溝

20 放熱フィン

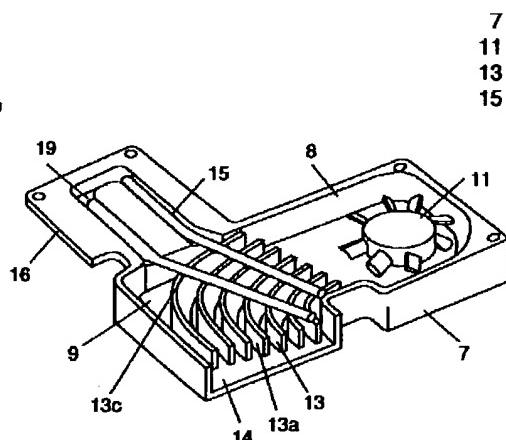
21 ヒートパイプ挿入孔

30 22 切り込み

【図1】

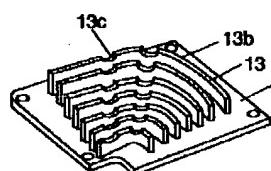


【図2】

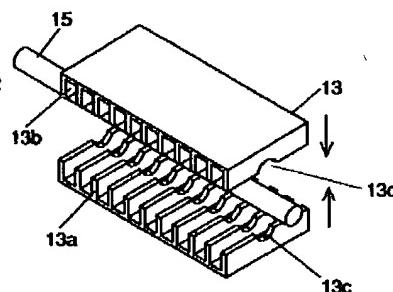


7 本体
11 ファン
13 放熱フィン
15 ヒートパイプ

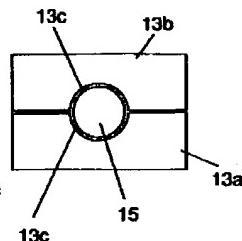
【図3】



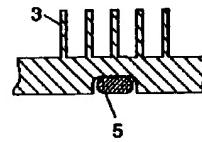
【図4】



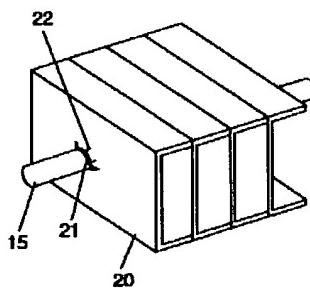
【図5】



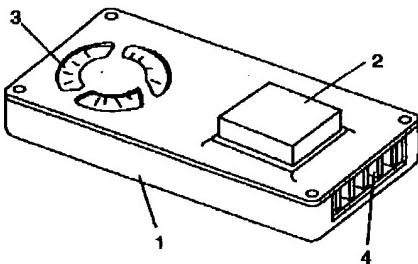
【図10】



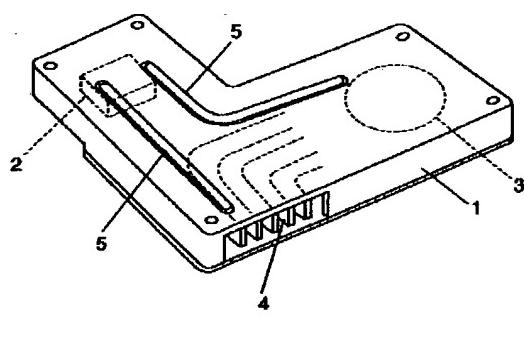
【図6】



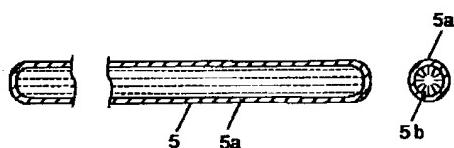
【図7】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード(参考) |
|---------------------------|------|--------------|-----------|
| H 01 L 23/467 | | H 05 K 7/20 | H |
| H 05 K 7/20 | | H 01 L 23/46 | B |
| | | | C |